

橢圓食粉蟎 (*Aleuroglyphus ovatus* Troupeau, 1878) 生活史的研究 (蜚蟎目, 粉蟎科)*

忻介六 沈兆鵬
(復旦大学生物系)

摘要 橢圓食粉蟎 (*Aleuroglyphus ovatus* Troupeau, 1878) 前稱橢圓板白蟎, 是我國常見的貯藏物蟎類之一, 不僅損害貯藏糧食, 而且引起人類的蟎病 (acariasis), 在貯藏及保健上有其重要性。過去國外對粗足粉蟎 (*Acarus siro* L.) 研究甚多, 記載較詳而對橢圓食粉蟎則記載不多。根據我國近年來在各地貯藏物蟎類調查結果, 除粗足粉蟎在我國有少量發現外, 而橢圓食粉蟎為常見的種類, 宜於作為我國粉蟎科的研究對象。去年我們已就橢圓食粉蟎的形態進行研究。本文則就其生活史研究的結果加以敘述。

我們研究橢圓食粉蟎生活史採用一種特殊設計的飼養器, 在室溫約 25°C 與恆定相對濕度 75% 左右中進行的。此蟎整個生活週分為五個時期, 即: 1) 卵, 2) 幼蟲, 3) 第一若蟲, 4) 第三若蟲與 5) 成蟲; 完全沒有休眠體的時期。在進入第一若蟲、第三若蟲及成蟲期之前, 均各有一個靜息階段, 但沒有恙蟎的若蟎期及成蟲前期的 5—14 天那樣長, 各個階段只經過 24 小時。在此種濕度條件下完成一個世代平均需時 16 天零 10 小時。即: 平均卵期為 80 小時, 幼蟲期 77 小時, 第一若蟲期 115 小時, 第三若蟲期為 122 小時。

此蟎雌雄交配時間為 2—4 分鐘, 一生中進行多次交配, 交配後 1—3 天產卵, 產卵持續 4—6 天, 每個雌蟲能產卵 33—78 個, 平均 55.5 個。就我們觀察, 此蟎似無孤雌生殖現象。

一、前 言

橢圓食粉蟎 (*Aleuroglyphus ovatus* Troupeau, 1878) 是我國常見的貯藏物蟎類之一。不僅損害貯藏糧食, 而且引起人類的蟎病 (acariasis), 在糧食貯藏及保健上有其重要性。過去國外對粗足粉蟎 (*Acarus siro* L.) 研究甚多, 記載較詳, 而對橢圓食粉蟎則記載不多。根據我國近年來在各地貯藏物蟎類調查結果來看, 粗足粉蟎僅分布于黑龍江、吉林、四川及上海等處, 在上海只少量發現, 四川及吉林發現數量似較多, 黑龍江為數也不多。而橢圓食粉蟎已知的分布有河北、北京、湖南、四川、雲南、浙江及上海等多處, 而數量一般都較多, 在上海為害更為嚴重。因此, 我們認為這是我國研究粉蟎科的好材料。關於橢圓食粉蟎的形態研究結果, 我們已有報告 (忻、沈, 1963), 本文則就二年來飼養其生活史的結果, 及其生活史生時期的形態加以敘述。

本文中所使用的粉蟎形態學上中文名詞除部分參照前文 (忻、沈, 1963)、陳心陶與徐秉琨教授 (1955) 及徐蔭祺教授 (1955) 的名詞外, 大多依據最近蜚蟎學專業組及科學院名詞室審定名詞初稿的原則, 加以擬定。

二、材料與方法

本工作所使用材料及標本保存制作方法與前文完全相同。為研究其生活史及獲得各

* 本文曾於 1963 年 9 月 14 日至 21 日在長春召開的中國昆蟲學會 1963 年蜚蟎學術討論會上宣讀。
(本文於 1963 年 10 月 14 日收到)。

生活期的标本，我們进行了飼养，飼养分二种，一种是集体飼养，另一种为个体飼养。

(一) 集体飼养 集体飼养的方法比較簡單，只要溫濕度調節适宜，飼养的容器如何，关系不大。我們通常是使用干燥器，在其底部放置过饱和的食盐水，使成为 75% 的相对湿度，在其上則安放玻璃皿或玻璃瓶，皿或瓶內放置新的食料，将蟎类接种于食料上，然后加盖密封，将此干燥器保持在 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ 的恆溫箱中，使其繁殖。当室温在 25°C 左右时，不使用溫箱而放置在室內。約在 4—6 星期中，蟎类就能形成羣落，滿布于飼料表面。

再用直径約 15 厘米、高 18 厘米的玻璃圓筒，圓筒底部放置米 400 克，米上放置面粉，使飼料总量約成为 700 克，然后将上述在干燥器中飼育的純粹的蟎类，連同飼料移置于圓筒中，并用塑料布复盖筒口，用橡皮圈紧紧縛住，并放置于 25°C 的恆溫箱中，不久即可見蟎类旺盛活动。

約 4—6 星期为蟎繁殖的最盛期，使玻璃圓筒筒壁成为白色，且各处形成大的羣落。将此种羣落取出，在双筒鏡下檢視，可見在此发达的羣落中产有大量的卵。

不久，蟎就开始移动，爬出到圓筒外，而积聚于圓筒外壁与塑料布盖的間隙中。

在蟎繁殖到相当数量的时候，就将蟎連同飼料取出其中一半或大部分，加入新的飼料，而将取出的蟎再分別放置于若干圓筒中，加入飼料使其繁殖，这样很快就获得大量純粹的實驗材料。

(二) 个体飼育 我們为研究生活史就进行个体飼育，个体飼育一般比較困难，我們使用特別設計的飼养器。飼养器由三部分构成(图 1)：1) 长方形塑料板，大小如載玻片，厚 3 毫米，中有一小孔，上方直径 6 毫米，下方 3 毫米，孔壁呈 45° 斜面。孔的邊緣用氯化乙烯(ethylene chloride)涂抹，使孔壁表面光滑，以除去幼小蟎类隱匿的場所。2) 黑色滤紙一方塊，15 平方毫米，系普通滤紙用黑墨水涂黑而成；先用胶水涂在塑料板上后，再将黑色滤紙貼在塑料板小孔下方，构成飼养器的底部，可以透过湿氣。3) 普通的盖玻片作为飼养器的盖。加盖时先在塑料板上孔邊緣用凡士林涂抹一薄层，然后再盖上盖玻片，由此可以封塞塑料板与盖玻片之間的縫隙，以防止幼小蟎类逃逸，同时也可粘住盖玻片，而不致滑落。

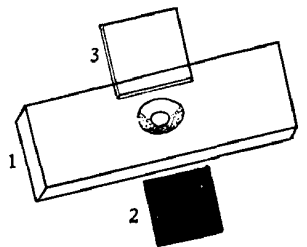


图 1 飼养器
1. 塑料板 2. 黑色滤紙 3. 盖玻片

飼养时先放入少量面粉，然后把橢圓食粉蟎放入，加盖。可将雌雄蟎一对放入飼养，也可将卵放入飼养。

由于飼养的蟎类数量較多，大量的飼养器不易安放，我們設計一种木架，每一木架放置飼养器十个，每五个木架成一組，迭放在玻璃干燥器中，干燥器底部放置过饱和食盐水，使其湿度恆定在 75% 左右，并在溫度 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ 的室温或溫箱中，就能終年进行飼养。

三、生活史

(一) 交配

橢圓食粉蟎的交配过程是雄虫先用足 I 接触雌虫体躯末端，爬至雌蟎背上，再回轉方向爬向雌虫后半体(hysterosoma)，以足 IV 附节的吸盘吸住雌虫后体(opisthosoma)末端两侧，并用足 III 也紧紧夹住。这样雌雄虫是处于相反的方向，同时，雄虫身体向下

方弯曲,使阳茎能接触雌虫生殖孔,进行交配。在交配时,两性体躯末端的长毛有相互粘附的现象。

每次交配的时间约为 2—4 分钟,蠕在交配过程中仍在行动,但总是向着雌虫方向进行。在交配过程中若受外物惊动,立即停止交配。

椭圆食粉蠕一生中能进行多次交配,交配后约 1—3 天就开始产卵。

(二) 产卵

在相对湿度 75%、温度 $25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 的条件下,交配后约 1—3 天产卵。卵成堆或分散地产在其食物周围,致卵壳常有面粉粒粘附着。有时也产在孔壁和盖玻片上。有时也可见有卵 8—9 颗粘着在雄虫背上。刚产下的卵为乳白色半透明,在双筒镜下很易观察到。

我们在实验中曾以初孵化的雌虫多次进行个别隔离饲养,未能使其产卵,故可认为没有孤雌生殖。

椭圆食粉蠕产卵持续 4—6 天,一个雌虫能产卵 33—78 个,平均 55.5 个(表 1):

表 1 椭圆食粉蠕产卵前期、产卵持续天数及产卵总数表
饲养温湿度 $25^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$, 75% R. H.

编 号	交配日期	产卵日期	产卵持续天数	产卵总数
1	62,11/IX	12/IX	6	50
2	62,11/IX	14/IX	4	45
3	62,11/IX	13/IX	4	59
4	62,11/IX	13/IX	5	70
5	62,11/IX	13/IX	6	45
6	62,11/IX	13/IX	5	53
7	62,11/IX	14/IX	4	52
8	62,11/IX	13/IX	5	33
9	62,11/IX	13/IX	6	78
10	62,11/IX	12/IX	6	70
平 均				55.5 个

(三) 孵化

在上述饲养条件下,卵期为 2—5 天,平均为 3 天。卵最初为乳白色,随着时间的进展,其一端开始呈透明,逐渐全体成为透明。从透明的卵壳可以看到卵内幼虫的形成。我们曾用酸性恙蠕封固剂(徐蔭祺, 1955)把各胚胎发育时期的卵加以封藏,可以在显微镜下观察到胚胎发育的情况。将孵化的卵较初产下时略小,形状也有些变化。

(四) 活动时期的出现

我们始终没有能观察到幼虫从卵中孵化出来的情况。但由幼虫变为第一若虫,第一若虫变为第三若虫,以及第三若虫变成虫的情况,我们都曾多次观察到,各次蜕皮的情况是完全相同的。

椭圆食粉蠕在幼虫变为第一若虫、第一若虫变为第三若虫以及第三若虫变为成虫之前都有一个短暂的静息时期,一般只有 24 小时左右。各静息时期,足均向体躯紧缩,体躯膨大呈囊状,透明有光泽,口器退化,头部向腹面弯曲。我们在静息时期中可以通过透明的体壁观察到新龄虫的形成。

在靜息時期中，蠊體內部除神經系統外，大部分是一堆分化的細胞，通過組織溶解與組織形成，把前一時期的組織器官變為後一時期的組織器官，同時產生前一時期沒有的新器官。這在玻片標本中可以清楚地觀察到，例如第一若蟲靜止時期的較前階段只有生殖乳突一對，但到較後的階段，則出現第三若蟲特有的二對生殖乳突。而在第三若蟲靜止時期的較後階段可看到生殖器官的雛型。

當靜息時期將結束時，首先觀察到足的活動，然後老的體壁沿着前足體(propodosoma)與後半體(hysterosoma)之間的橫縫裂開。最初前足體略微抬起，頭部即由舊體壁中脫出，然後足 II 伸出，以後則由整個體軀的蠕動以及足 I、II 的活動，使足 III、IV 也相繼脫出。四對足完全脫出後，就能自由活動，蛻殼暫時附着在後半體上約 10 余分鐘後，即行脫落。整個脫皮時期約為 20 余分鐘。

(五) 生活史的各時期

幼蟲期 在上述溫濕度條件下飼養，幼蟲期為 1—5 天，平均為 2 天。然後見其行動開始緩慢，走向各處，企圖尋找一個適當的隱蔽場所，這表示靜息時期即將開始。在我們的飼養器中，幼蟲常鑽入黑色濾紙和塑料板之間的微小孔隙中，渡過其靜息時期。所以在飼養過程中常有這樣的情況，就是在每天檢查時常會發現幼蟲逃失，但到第二天或第三天檢查時，則發現有第一若蟲存在。

幼蟲的靜息時期是完全不活動的時期，用細針撥動之，也不活動。三對足向體軀緊縮，體軀膨大呈囊狀，半透明，晶亮有珍珠光澤，易與幼蟲區別。這個靜息時期約為 24 小時，幼蟲在此時期中失去其特有的克氏器官(claparedeshes organ, Clo)，而出現了足 IV。經脫皮後即為第一若蟲。在幼蟲靜息時期的較後階段，可以通過其透明光亮的外殼，觀察到足 IV 的形成。

第一若蟲期 初脫皮的第一若蟲與靜息前的幼蟲大小約略相等，第一若蟲繼續生長可達 290 微米。在我們的飼養溫濕度條件下，第一若蟲的時期為 2—7 天，平均 4 天。在第一若蟲變為第三若蟲之前也有一個靜息時期，其情況與幼蟲的靜息時期大致相同。時間也為 24 小時左右。

第三若蟲期 第三若蟲完全長成時與成蟲極相似，但沒有生殖器官及生殖感覺器只有二對，即易與成蟲區別。在我們的飼養溫濕度條件下，第三若蟲期為 2—7 天，平均為 4 天。

由第三若蟲變為成蟲之前也同樣有一個短暫的靜息時期，其情況與幼蟲及第一若蟲的靜息時期大致相同。在靜息時期的第三若蟲，有大小不同的二種個體，由其大小就可以決定成蟲的性別，一般體軀較大的個體為雌性，體軀較小的個體為雄性。同時在靜息時期的較後階段，在玻片標本中也可以通過透明的外殼看到雌雄性的生殖器官的雛形，以區別未來成蟲的性別。

四、生活史各時期的形態

(一) 卵的形態

橢圓形，大小為 144×48 微米，卵殼白色半透明，所以在將孵化時，在卵殼外可看到幼蟲發育的情況。一般在雌蟲體內常藏有幾個成熟的卵(忻介六等，1963，圖 16)。腹面

图中央生殖孔下方椭圆形物体,即体内的卵。所以与整个体躯比较起来是大的。

(二) 幼虫的形态

体长约 240 微米 (图 2, 图 3)。肛后毛 (P_1) 仅一对, 为腹面最长刚毛, 但不超过本体的 35—36%。

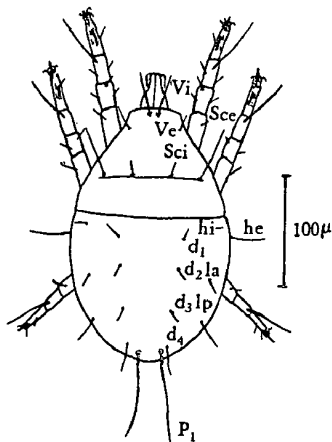


图 2 幼虫背面

Vi, 内顶毛 Ve, 外顶毛 Sce, 胛外毛 Sci, 胛内毛
hi, 肩内毛 he, 肩外毛 d_1 — d_4 , 第一、二、三、四对背
毛 la, 前侧毛 lp, 后侧毛 P_1 , 第一对肛后毛

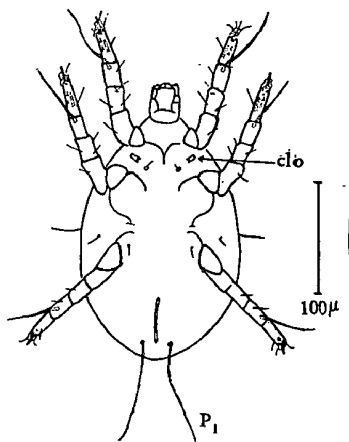


图 3 幼虫腹面
clo, 克氏器官

背面刚毛都很短, 只有内顶毛 (Vi), 胛外毛 (Sce) 及肩外毛 (he) 较长, 但也不超过本体的 10—15%。

背面前足体与后体之间有横缝, 几位于整个体躯的中央, 远较成虫的横缝为后。

幼虫第一、二、三对足的转节上无刚毛, 为与成虫及后若虫不同之处。

在幼虫变为第一若虫前, 有一个静息时期; 在此时期, 足长, 体躯极度收缩, 本体膨大成囊状。前体, 特别是颧部弯向腹面, 所以从侧面观察时恰如一个半球。各足跗节的爪及肉突收缩, 足末端成截断状。此种静息时期约为 24 小时, 体长较幼虫稍长, 约为 260 微米 (图 4)。

(三) 第一若虫的形态

原若虫 (图 5, 图 6) 体长约 290 微米。有生殖感觉器 (G_s) 一对, 左右侧的生殖感觉器正中有一条单纯的纵走沟, 这与第三若虫相同, 由此可与雌雄成虫相区别。生殖器上方有侧殖前毛 (anterior paragenitals, f) 一对。在第一与第二足基节间及第三足基节上各有刚毛一对, 即基间前毛 (anterior interepimarals, e) 与基间后毛 (posterior interepimarals, g)。

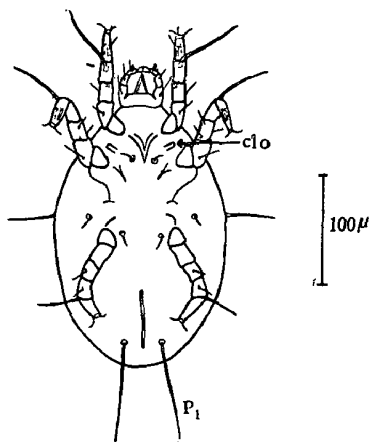


图 4 幼虫静息期腹面

第一若虫的第一、二、三足转节上都没有刚毛。其第四足的腿节、膝节及胫节上也都没有刚毛, 而只在跗节上有刚毛。

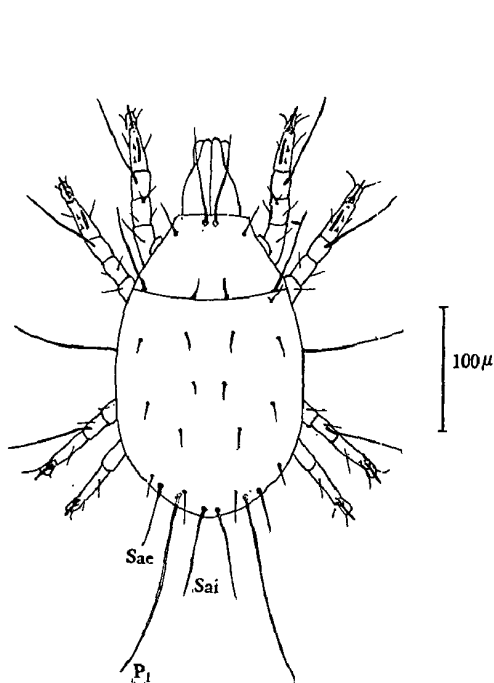


图5 第一若虫背面
Sac, 后外毛 Sai, 后内毛

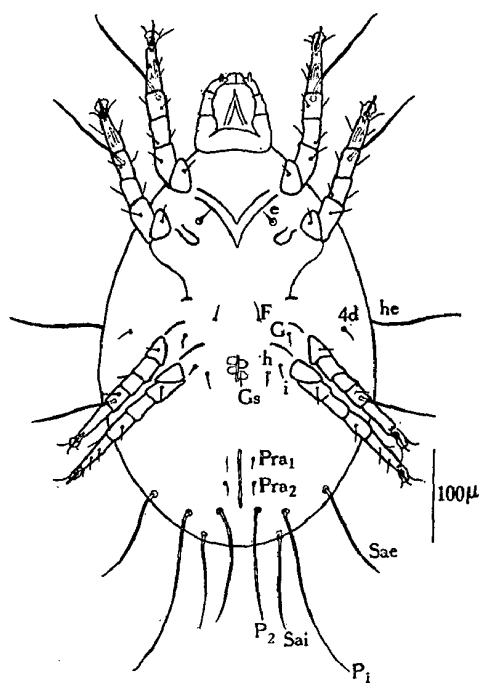


图6 第一若虫腹面
e, 基間前毛 g, 基間后毛 f, 侧殖前毛 Gs, 生殖
感觉器 Pra₁, Pra₂, 第一、二对肛毛

肛門位于体部末端, 肛門二側有肛毛 (Pra₁, Pra₂) 二对, 排列成一直綫。

体后末端有刚毛三对, 此三对刚毛为肛后毛 (P₁)、后内毛 (Sai) 及后外毛 (Sac)。其中一对刚毛最长, 約为本体的 30—35%。

在第一若虫化为第三若虫之前也有一个靜息期。体長約为 480 微米。

此一靜息期, 我們观察到有二种形态, 一种是在初期, 有生殖感觉器 (Gs) 一对, 腿节无刚毛, 侧殖前毛 (f) 一对, 及基間前毛 (e) 与基間后毛 (f) 二对, 体后末端有刚毛四对为第一肛后毛 (P₁)、第二肛后毛 (P₂)、后内毛 (Sai) 及后外毛 (Sac), 而第二肛后毛 (P₂) 很短。

但稍后, 将脱皮变为第三若虫之前的时期, 則有生殖感觉器 (Gs) 二对, 侧殖毛三对 (f, h, i), 基間毛二对 (e, g)。第一、二、三足轉节有刚毛。体后也有四对刚毛。足进一步向体軀紧縮, 各足末端的爪与肉突收縮, 末端成截断状, 这与幼虫的靜息期完全一样。本体的膨大程度比初靜息时更剧, 本体背面刚毛排列很稀, 其长度与第一若虫比較也相对地縮短。

(四) 第三若虫的形态

后若虫 (图 7, 图 8) 体長約 480 微米。

有生殖感觉器 (Gs) 二对, 侧殖毛三对 (f, h, i), 及基間毛二对 (e, g), 第一、二、三足轉节有刚毛, 但第四足轉节无刚毛。

肛門二側有肛毛二对 (Pra₁, Pra₂), 排列成一直綫。

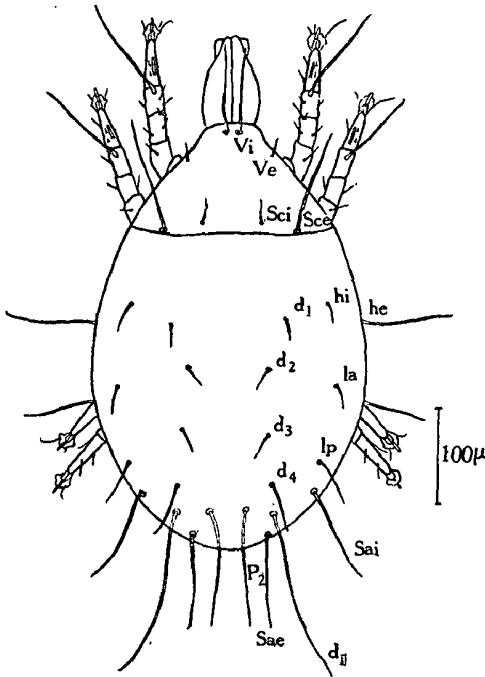


图 7 第三若虫背面

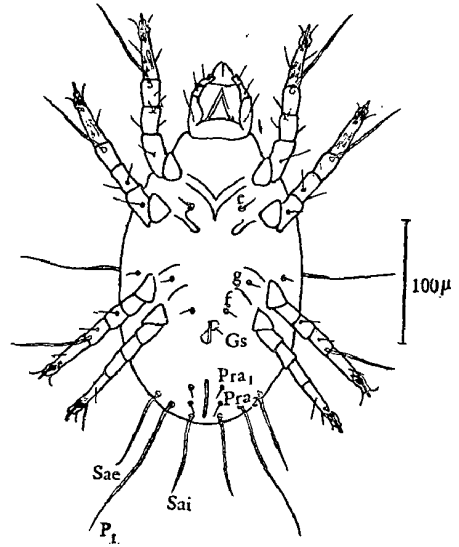


图 8 第三若虫腹面

本体末端有刚毛四对,为第一、第二对肛后毛(P_1 , P_2),后内毛(Sai)与后外毛(Sae),而以 P_1 为最长。

在第三若虫变为成虫之前也有一个静息期,在静息初期的形态基本上与第三若虫一样,只是体躯极度收缩,本体膨大成囊状,情况与幼虫的静息期一样。各足跗节的爪及肉突收缩,足末端成截断状。生殖感觉器二对,侧殖毛三对,基间毛二对(e, g),肛门二侧有肛毛二对(Pra_1 , Pra_2)。

但到静息后期,即将脱皮变为成虫的时期,则生殖感觉器已不明显,而出现雌雄成虫的生殖器的雏形。

参 考 文 献

- 陈心陶、徐秉钺 1956. 三种恙虫生活史的研究。动物学报 8(2): 255—60。
 徐蔭祺 1955. 恙螨的分类。微生物学报 3(1): 7—30。
 徐蔭祺 1959. 恙螨生活史的研究(真螨目, 恙螨科)。昆虫学报 9(5): 452—9。
 徐秉钺、苏克勤、陈心陶 1956. 恙虫的培养方法和地里红恙虫生活史之研究。中华医学杂志 42(11): 1032—43。
 忻介六、沈兆鹏 1963. 椭圆板白螨 (*Aleuroglyphus ovatus* Troupeau, 1878) 形态的研究。昆虫学报 12(3): 300—9。
 Behura, B. K. 1957. The life-history of *Histiostoma polypori* (Oud.) (Acari: tyroglyphoidea). *Jour. New York Ent. Soc.* 65:51—84。
 Hughes, A. M. 1961. The mites of stored food. pp. 1—287. London.
 Knülle, W. 1959. Die mehlmilbe und ihre Entwicklungsstadien. *Ztschr. angew. Ent.* 43(4):439—44。
 Krantz, G. W. 1961. The biology and ecology of granary mites of the pacific northwest. II. Techniques for laboratory observation and rearing. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54(4):512—8。
 Rivard, I. 1958. A technique for rearing tyroglyphid mites on mould cultures. *Canadian Ent.* 90:146—7。
 ————. 1960. A technique for individual rearing of predacious mites *Melichares deutriticus* (Berlese)

- (Acarina: Acesejidae) with notes on its life history and behaviour. *Canadian Ent.* 92:834—9.
- Radinovsky, S., et al. 1961. The biology and ecology of granary mites of the pacific northwest. II. Techniques for laboratory observation and rearing. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 54(4):512—8.
- Türk, F. et al. 1957. Systematik und Ökologie der Tyroglyphiden mitteleuropas, in Stammer's Beiträge zur Systematik und ökologie Mitteleuropäischer Acarina Bd. I. Tyroglyphidae und Tarsonemini, Teil I., Leipzig.
- Захваткин, А. А. 1941. Тирорлифоидные клещи фауны СССР, Паукообразные, VI (1): 1—475, Москва.

STUDIES ON THE LIFE-HISTORY OF *ALEUROGLYPHUS* *OVATUS* TROUPEAU (ACARINA, ACARIDAE)

HSIN KAI-LO AND CHEN CHAO-PENG

(Department of Biology, Fudan University)

A report was submitted last year by the present authors on the morphological study on *Aleuroglyphus ovatus* Troupeau, and in this paper an attempt is being made to deal with its life-history. This mite was reared in specially designed cells, kept at a room temperature of 25°C. and a constant relative humidity of 75 per cent. The entire life cycle of the mite is divided into five stages, namely, (1) egg, (2) larva, (3) protonymph, (4) tritonymph and (5) adult; almost no hypopus exists. Before entering into the protonymphal, tritonymphal and adult stages, a quiescent period is experienced in every case, though not as long as 5—14 days as with the chigger mite, but only of approximately 24 hours. Under the above-mentioned temperature and humidity conditions it takes an average of 16 days and 10 hours for the mite to complete its entire life-cycle, namely, 80 hours for the egg stage, 77 for the larval, 115 for the protonymphal and 122 for the tritonymphal.

Mating lasts 2 to 4 minutes, repeated many times during the whole life. Eggs are laid 1 to 3 days after mating. Oviposition lasts cr. 4 to 6 days. The fertilized female will lay from 33 to 78 eggs, an average of 55.5. In our observation no parthenogenesis occurs.

The present paper covers the morphology of each life-cycle stage based on the nomenclature of A. C. Oudemans, A. A. Zakhvatkin, F. Grandjean and H. H. Nesbitt for the idiosoma and leg setae of Acaridae.